



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

97 EP 0 776 583 B 1

10 DE 695 08 595 T 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 04 Q 7/22  
H 04 Q 7/30

21	Deutsches Aktenzeichen:	695 08 595.6
86	PCT-Aktenzeichen:	PCT/FR95/00592
95	Europäisches Aktenzeichen:	95 920 124.5
87	PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 95/31077
86	PCT-Anmeldetag:	5. 5. 95
87	Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	16. 11. 95
97	Erstveröffentlichung durch das EPA:	4. 6. 97
97	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	24. 3. 99
47	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	14. 10. 99

30	Unionspriorität:	9405747	10. 05. 94	FR
73	Patentinhaber:	Alcatel, Paris, FR		
74	Vertreter:	Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188 Stuttgart		
84	Benannte Vertragsstaaten:	AT, CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, SE		

72 Erfinder:  
DE SEZE, Fabrice, F-75017 Paris, FR

54 PAKETZUGRIFFSVERFAHREN IN EINEM DIGITALEN ZELLULAREN FUNKKOMMUNIKATIONSSYSTEM

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 695 08 595 T 2

BEST AVAILABLE COPY  
BEST AVAILABLE COPY

DE 695 08 595 T 2

05.05.99

95 920 124.5-2209/0 776 583  
Anmelder: ALCATEL

O 127 197 fuh/neg  
04.05.1999

Das Gebiet der Erfindung ist das der Datenfunkkommunikation. Die Erfindung betrifft insbesondere zellulare digitale Funkkommunikationssysteme mit Mobilstationen, beispielsweise solche, die nach dem öffentlichen Funkkommunikationsstandard GSM (groupe spécial mobile) konzipiert sind.

In allgemeiner Weise wird ein zellulares digitales Funkkommunikationssystem innerhalb eines Netzes von geographischen Zellen angewendet, das von Mobilstationen durchlaufen wird. Jeder Zelle ist eine Basisstation zugeordnet, und eine Mobilstation kommuniziert über die Basisstation, die der Zelle zugeordnet ist, in der sie sich befindet.

Bei diesem Typ von System werden die Kommunikationen im etablierten Modus (stable) auf Verkehrskanälen (TCH für Trafic CHannel) in den zwei Übertragungsrichtungen, nämlich in Richtung von Mobilstation zu Basisstation (aufwärts) und in Richtung von Basisstation zu Mobilstation (abwärts) befördert:

Darüber hinaus setzt dieser Typ von System eine Zeitmultiplexierung gemäß der TDMA-Technik (Zeitlagenzugriff / Time Division Multiple Access) ein.

In bekannter Weise besteht die TDMA-Technik darin, die Zeit in Rahmen mit festgelegter und vorbestimmter Dauer zu unterteilen, die ihrerseits in Zeitintervalle unterteilt werden. So werden die von dem System transportierten Signale in Rahmen organisiert, und jedes Zeitintervall eines Rahmens entspricht einem Verkehrskanal, auf dem eine Kommunikation im etablierten Modus in einer Richtung befördert werden kann (siehe z.B. das Dokument EP-A-0 407 36..).

Beim Senden in Aufwärtsrichtung überträgt eine Mobilstation in jedem Rahmen nur Daten während des ihr zugewiesenen Zeitintervalls. In jedem Rahmen in Abwärtsrichtung überträgt die

Basisstation Daten in jedem der Zeitintervalle, um gleichzeitig mit einer Mehrzahl von Mobilstationen zu kommunizieren, die jeweils einem der Zeitintervalle zugeordnet sind.

Beim Empfang vermag jede Mobilstation aus jedem Rahmen in Abwärtsrichtung das Zeitintervall zu extrahieren, das für sie bestimmt ist. Ebenso weiß die Basisstation, welcher Mobilstation jedes Zeitintervall der Rahmen, die sie empfängt, zugeordnet ist.

Bei den herkömmlichen Systemen des oben beschriebenen Typs, ist ein Zeitintervall einer Mobilstation für die gesamte Dauer einer Kommunikation zugewiesen. Man spricht dann vom Circuit- oder Schaltungsmodus.

Ein solcher Schaltungsmodus hat einen großen Nachteil, und zwar die Unternutzung der Ressourcen der Übertragung. Während einer Kommunikation zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation übertragen diese beiden Einheiten nämlich nicht permanent Daten. Mit anderen Worten, es existieren Zeitintervalle, während derer keine Daten übertragen werden.

Eine bekannte Lösung, um diesen Nachteil zu beseitigen, besteht darin, wenigstens eines der Zeitintervalle eines jeden Rahmens im Paketmodus zu verwenden. Im Paketmodus wird ein Zeitintervall (d.h. ein Verkehrskanal) in Aufwärtsrichtung auf mehrere Mobilstationen aufgeteilt bzw. von ihnen gemeinsam benutzt. So sendet eine Mobilstation, die einen Verkehrskanal mit anderen gemeinsam zu benutzen wünscht, eine Zuweisungsanforderung auf einem Zugriffskanal (Kanal RACH (Random Access CHannel) in dem GSM-System). Alle Mobilstationen, bei denen das System auf eine solche Zuweisungsanforderung günstig antwortet, werden einem gemeinsam benutzten Verkehrskanal zugeordnet und verfügen jeder über eine virtuelle Schaltung (im Gegensatz zu der reellen Schaltung, über die eine Mobilstation verfügt, der ein nicht gemeinsam benutztes Zei-

tintervall für die ganze Dauer einer Kommunikation zugewiesen worden ist).

Um zu bestimmen, welche Mobilstation aus der Gesamtheit der Mobilstationen, die einem gleichen gemeinsam benutzten Verkehrskanal zugeordnet sind, wirklich Daten transportieren kann, existieren verschiedene bekannte Techniken.

Eine erste bekannte Technik zum Zuweisen des Rechtes, Daten zu übertragen, funktioniert in folgender Weise: die Basisstation gibt der Gesamtheit der zugeordneten Mobilstationen an, ob der gemeinsam benutzte Verkehrskanal in Aufwärtsrichtung frei ist oder nicht. Wenn er frei ist, schickt eine Mobilstation, die Daten an die Basisstation zu übertragen wünscht, eine Anforderung zum Zugriff auf den gemeinsam benutzten Verkehrskanal der Aufwärtsrichtung. Die Basisstation antwortet in Abwärtsrichtung, indem sie an diese Mobilstation die Erlaubnis zum Übertragen von Daten auf dem gemeinsam benutzten Verkehrskanal der Aufwärtsrichtung gibt. Diese Mobilstation monopolisiert dann den Verkehrskanal, bis sie keine Daten mehr zu übertragen hat.

In Abwärtsrichtung stellt der Paketmodus kein Problem dar: die Basisstation plazierte in einem gemeinsam benutzten Zeitintervall, das in jedem Rahmen, den sie sendet, enthalten ist, für eine Mobilstation bestimmte Daten sowie einen Identifikator dieser Mobilstation, der es erlaubt, sie unzweideutig von den anderen dem gleichen gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordneten Mobilstationen zu unterscheiden.

In Aufwärtsrichtung hat der Paketmodus jedoch mehrere Nachteile.

Wenn zwei Mobilstationen zur gleichen Zeit einen Zugriffsversuch auf den gemeinsam benutzten Verkehrskanal (oder eine Zulassungsanforderung zum Übertragen von Daten) durchführen, gibt es eine Kollision. Diese zwei Mobilstationen müssen nun

einen anderen Versuch durchführen, beispielsweise nach einer zufälligen Zeit. Die Zahl der Mobilstationen muß begrenzt bleiben, um die Anzahl der Kollisionen zu reduzieren und von daher den Zugriff der Mobilstationen auf ein gemeinsam benutztes Zeitintervall zu vereinfachen und die Zugriffszeit zu reduzieren.

Darüber hinaus ist offensichtlich, daß eine Mobilstation, die eine große Menge von Daten zu übertragen hat, das gemeinsam benutzte Zeitintervall während einer langen Zeit monopolisiert. Das ist nicht akzeptabel für die anderen Mobilstationen, die dem gleichen gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet sind und darauf warten, daß es frei wird, um Daten übertragen zu können.

Eine zweite bekannte Technik, die darauf abzielt, diesen Nachteilen der ersten bekannten Technik abzuhelpen, besteht darin, sukzessive und nach einer festen Dauer den Zugriff zu einem gemeinsam benutzten Zeitintervall allen diesem Zeitintervall zugeordneten Mobilstationen zu geben, d.h. allen Mobilstationen, die, nachdem sie eine Zuweisungsanforderung gemacht haben, dieses gemeinsam benutzte Zeitintervall für die gesamte Dauer ihrer Kommunikation zugewiesen bekommen haben.

Diese zweite bekannte Technik ermöglicht es effektiv, zu verhindern, daß eine Mobilstation ein gemeinsam benutztes Zeitintervall monopolisiert. Dafür hat sie aber den Nachteil, daß sie den zugeordneten Mobilstationen den Zugriff zu einem gemeinsam benutzten Zeitintervall in Momenten gibt, wo sie nichts zu übertragen haben. Mit anderen Worten, die Nutzung der Übertragungsressourcen ist nicht optimiert.

Die Erfindung hat insbesondere zum Ziel, den verschiedenen Nachteilen des Standes der Technik abzuhelpen.

Genauer gesagt ist eines der Ziele der vorliegenden Erfindung, ein Paketzugriffsverfahren in einem zellularen digita-

len Funkkommunikationssystem zu liefern, das eine TDMA-Technik anwendet, wobei dieses Verfahren keine Änderung der Rahmenstruktur des Systems erfordert, in dem es angewendet wird.

Ein anderes Ziel der Erfindung ist, ein solches Verfahren zu liefern, bei dem die Anwendung keine zusätzliche Übertragungsressource erfordert.

Die Erfindung hat auch zum Ziel, ein solches Verfahren zu liefern, das hinsichtlich der gemeinsamen Nutzung der Ressourcen auch in Anwesenheit eines großen Datenaufkommens leistungsfähig bleibt.

Ein anderes Ziel der Erfindung ist, ein solches Verfahren zu liefern, das es erlaubt, die Anzahl von Zugriffskollisionen zu begrenzen und so die Verzögerung zwischen den Datenübertragungsperioden für eine gleiche Mobilstation, die einem gemeinsam benutzten Verkehrskanal zugeordnet ist, zu reduzieren.

Ein anderes Ziel der Erfindung ist, ein solches Verfahren zu liefern, das es erlaubt, eine Flußkontrolle auf Seiten der Mobilstation durchzuführen.

Diese verschiedenen Ziele sowie andere, die im folgenden deutlich werden, werden nach der Erfindung erreicht mit Hilfe eines Verfahrens der digitalen zellularen Funkkommunikation in einem System mit Zeitlagenzugriff, das innerhalb eines Netzes von geographischen Zellen angewendet wird, das von Mobilstationen durchlaufen wird, wobei eine Basisstation einer jeden der Zellen zugeordnet ist, und eine Mobilstation über die Basisstation kommuniziert, die der Zelle, in der sie sich befindet, zugeordnet ist,

wobei das System zwischen der Basisstation, die einer Zelle zugeordnet ist, und den Mobilstationen, die sich in dieser

Zelle befinden, Signale transportiert, die in Form von Rahmen organisiert sind, die jeder aus  $N$  Zeitintervallen bestehen, wobei jedes Zeitintervall einer anderen Kommunikation zwischen der Basisstation und einer der Mobilstationen zugeordnet sein kann,

wobei die Rahmen in Aufwärts-Übertragungsrichtung von den Mobilstationen zu der Basisstation wenigstens ein gemeinsam benutztes Zeitintervall umfassen, das wenigstens zwei unterschiedlichen Mobilstationen zugewiesen ist,

wobei für jedes gemeinsam benutzte Zeitintervall das System, eine Liste der aktiven Mobilstationen besitzt, wobei eine aktive Mobilstation eine Mobilstation ist, der dieses gemeinsam benutzte Zeitintervall zugewiesen ist und die mindestens einem vorbestimmten Auswahlkriterium entspricht,

und wobei für jeden Rahmen in Aufwärts-Übertragungsrichtung das System jedem gemeinsam benutzten Zeitintervall eine Mobilstation zuordnet, die gemäß einer vorbestimmten Strategie aus einer Liste von aktiven Mobilstationen ausgewählt wird, die diesem gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet sind.

Das Prinzip der Erfindung ist von daher unter den jedem gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordneten Mobilstationen, jene, die aktiv sind, von denen, die es nicht sind, zu differenzieren, und einen minimalen Dienst (hinsichtlich Übertragungszeit) für die aktiven Mobilstationen zu garantieren. Mit anderen Worten wird in jeder Gesamtheit von Mobilstationen, denen ein gleiches gemeinsam benutztes Zeitintervall zugewiesen worden ist, eine Untergesamtheit von aktiven Mobilstationen eingerichtet.

So erteilt das System in Abhängigkeit von einer vorbestimmten Strategie, beispielsweise sukzessive, das Wort jeder der aktiven Mobilstationen von der einem gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordneten Liste, und nicht allen Mobilstationen.

nen, die diesem gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet sind (d.h. die eine Genehmigung erhalten haben, es zu benutzen).

Auf diese Weise optimiert man die Ausnutzung der Übertragungsressourcen, da nur die aktiven Mobilstationen einen gleichen Verkehrskanal (d.h. ein gemeinsam benutztes Zeitintervall) wirklich gemeinsam benutzen. Mit anderen Worten: wenn eine Mobilstation keine Daten mehr zu übertragen hat, ihre Kommunikation aber nicht beendet ist, bleibt sie dem gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet, aber wird aus der Liste der aktiven Mobilstationen gestrichen. Daraus folgt, daß das System ihr nicht mehr das Wort erteilt und vermeidet, daß das gemeinsam benutzte Zeitintervall leer bleibt (d.h., daß keine Daten übertragen werden).

Das erfindungsgemäße Verfahren bleibt selbstverständlich bei großem Verkehr leistungsfähig. Das System erteilt das Wort (d.h. genehmigt den effektiven Zugriff auf den gemeinsam benutzten Verkehrskanal) nämlich sukzessive jeder der aktiven Mobilstationen. Daraus folgt, daß eine aktive Mobilstation, die eine große Menge von zu übertragenden Daten besitzt, nicht den gemeinsam benutzten Verkehrskanal für eine sehr lange Zeit monopolisiert, sondern verschiedene Zugriffssperioden zugeteilt bekommt, zwischen denen andere aktive Mobilstationen diejenigen sind, die Daten übertragen können.

Die Strategie zum Auswählen einer aktiven Mobilstation in der Liste kann in vielfacher Weise definiert werden. Man kann beispielsweise eine herkömmliche Technik selektiver Aufforderungen (oder englisch "Polling" (Sendeabruf)) wählen, die darin besteht, sukzessive und während einer festgelegten Dauer jeder der aktiven Mobilstationen der Liste das Wort zu erteilen. Man kann auch vorsehen, daß die Sprechzeit jeder aktiven Mobilstation von variabler Dauer ist, und daß bestimmte aktive Mobilstationen häufiger das Wort erhalten, etc....



Das Verfahren nach der Erfindung ermöglicht auch:

- Kollisionen auf dem gemeinsam benutzten Verkehrskanal zu vermeiden, da die Mobilstationen keine Zulassungsanforderung zum Übertragen auf diesem Kanal senden;

- Kollisionen auf dem Zugriffskanal zu verringern, da die Mobilstationen auf diesen Kanal nur Zuweisungsanforderungen (um ein erstes Mal in die Liste zu kommen), und eventuell Übertragungs-Zulassungsanforderungen machen (um von neuem in diese Liste zu kommen, wenn sie daraus entfernt worden sind).

Jede Mobilstation führt folglich nur wenige Zugriffsversuche über den Zugriffskanal aus. Daraus folgt, daß die Anzahl der Mobilstationen hoch sein kann, ohne daß die Kollisionsrisiken zu groß sind.

Es ist zu bemerken, daß das Verfahren nach der Erfindung ohne irgendeine Änderung der Rahmenstruktur und ohne Hinzufügung zusätzlicher Übertragungsressourcen (Steuerkanäle und insbesondere Zugriffskanäle) angewendet werden kann.

Vorzugsweise wird die besagte Liste der aktiven Mobilstationen in Abhängigkeit von wenigstens einem der nachfolgenden vorbestimmten Auswahlkriterien verwaltet:

- eine Mobilstation wird in die Liste der aktiven Mobilstationen eingefügt, wenn sie Daten zu übertragen wünscht;

- eine Mobilstation wird aus der Liste der aktiven Mobilstationen entfernt, wenn sie, nachdem sie eine bestimmte Anzahl von Zugriffsperioden zugeteilt bekommen hat, keine Daten übertragen hat;

- eine Mobilstation, die aus der Liste der aktiven Mobilstationen entfernt worden ist, kann reintegriert werden, wenn sie von neuem Daten zu übertragen wünscht.

So befindet sich eine einem gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnete Mobilstation entweder in der Liste oder außerhalb, und wenn sie außerhalb der Liste ist, kann sie, wenn es nötig ist, reintegriert werden.

Vorteilhafterweise besteht die vorbestimmte Strategie zum Auswählen einer aktiven Mobilstation durch das System darin, eine Zugriffsperiode sukzessive jeder der aktiven Mobilstationen der besagten Liste zuzuteilen. So garantiert man jeder aktiven Mobilstation der Liste einen minimalen Dienst.

Bei einer ersten vorteilhaften Ausführungsweise der Erfindung liegt der Zeitraum zwischen zwei Zugriffsperioden für eine gleiche aktive Mobilstation fest, wobei die maximale Dauer von jeder der Zugriffsperioden von der Zahl der aktiven Mobilstationen der besagten Liste abhängt.

Bei einer zweiten vorteilhaften Ausführungsweise der Erfindung, liegt die maximale Dauer von jeder der Zugriffsperioden fest und der Zeitraum zwischen zwei Zugriffsperioden für eine gleiche aktive Mobilstation hängt von der Zahl der aktiven Mobilstationen der besagten Liste ab.

Es ist offensichtlich, daß wenn sie nichts mehr zu übertragen hat, die Mobilstation vor dem Ende der maximalen Dauer der ihr zugeteilten Zugriffsperiode aufhören kann, Daten zu übertragen. In diesem Fall kann das gemeinsam benutzte Zeitintervall von einer andere Mobilstation verwendet werden.

Vorteilhafterweise wird die Verwaltung der Liste der aktiven Mobilstationen in der Basisstation verwirklicht.

Bei einer bevorzugten Ausführungsweise der Erfindung wird eine Mobilstation aktiv, wenn, nachdem sie dem System auf einem dem Zugriffskanal gewidmeten Zeitintervall eine Anforderung zur Zuweisung eines gemeinsam benutzten Zeitintervalls gesen-

det hat, das System ihr eine günstige Antwort zurücksendet. So ist der Zugriffskanal im Falle eines GSM-Systems ein RACH.

Vorteilhafterweise wird eine Mobilstation wieder aktiv, indem sie dem System, auf dem einem Zugriffskanal gewidmeten Zeitintervall eine Anforderung zur Genehmigung des Übertragens von Daten sendet.

In vorteilhafter Weise kontrolliert das System die Auslastung des besagten Zugriffskanals, und ändert in Abhängigkeit von der besagten Auslastung des Zugriffskanals die vorbestimmte Zahl von Zugriffsperioden, nach welcher eine Mobilstation aus der Liste der aktiven Mobilstationen entfernt wird, wenn sie keine Daten übertragen hat.

So kann die Überlastung des Zugriffskanals begrenzt werden, indem die aktiven Mobilstationen länger auf der Liste behalten werden, selbst wenn sie keine Daten mehr übertragen. Es wird dadurch nämlich die Zahl der Übertragungsgenehmigungsanforderungen reduziert, die von Mobilstationen herrühren, die wieder aktiv werden wollen.

Wenn eine Mobilstation zum ersten Mal aktiv wird, berücksichtigt das System vorzugsweise für die Wahl des gemeinsam benutzten Zeitintervalls, dem die neue aktive Mobilstation zugeordnet werden soll, die Anzahl der aktiven Mobilstationen, die schon den verschiedenen gemeinsam benutzten Zeitintervallen zugeordnet sind.

Auf diese Weise berücksichtigt das System nicht nur die Anzahl der Mobilstationen, denen jedes gemeinsam benutzte Zeitintervall schon zugewiesen worden ist, sondern auch die Anzahl der aktiven Mobilstationen unter diesen zugeordneten Mobilstationen. Das System kann beispielsweise entscheiden, wenn der Anteil der aktiven Mobilstationen bezogen auf die Gesamtzahl der Mobilstationen, die einem gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet sind, gering ist, den Zugang von

neuen Mobilstationen zu diesem gemeinsam benutzten Zeitintervall weiter zu genehmigen.

Vorteilhafterweise kann eine aktive Mobilstation von einer ersten Liste, die einem ersten gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet ist, dynamisch in eine zweite Liste, die einem zweiten gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet ist, übertragen werden.

Die Zahl der aktiven Mobilstationen erlaubt es nämlich, die obere und untere Grenze des Verkehrs herauszufinden, die eine Mobilstation absetzen kann. Infolgedessen ist es möglich, eine Flußkontrolle mobilstationsseitig zu verwirklichen und eine eventuelle dynamische Listenübertragung, d.h., eine Neuweisung eines anderen gemeinsam benutzten Zeitintervalls zu einer aktiven Mobilstation, zu beschließen.

In vorteilhafter Weise wird die dynamische Übertragung einer aktiven Mobilstation von einer ersten in eine zweite Liste verwirklicht, wenn wenigstens eine der nachfolgenden Bedingungen verwirklicht ist:

- die Zahl der aktiven Mobilstationen der ersten Liste ist größer als eine vorbestimmte Schwellzahl;
- die aktive Mobilstation besitzt eine zu übertragende Datenmenge, die größer ist als eine vorbestimmte Schwellmenge.

Wenn eine aktive Mobilstation Daten in Form von Datenblöcken überträgt, dann fügt vorteilhafterweise eine soeben übertragende aktive Mobilstation zu jedem der besagten Datenblöcke eine erste Information hinzu, die angibt, ob sie noch zu übertragende Daten hat oder nicht.

Vorzugsweise sind wenigstens zwei Datenblöcke einer gleichen aktiven Mobilstation gleichzeitig auf wenigstens zwei gemeinsam benutzten Zeitintervallen, die dieser gleichen aktiven

Mobilstation zugeordnet sind, im Verhältnis von einem gemeinsam benutzten Zeitintervall pro Rahmen in Aufwärtsrichtung geschachtelt,

und jedes gemeinsam benutzte Zeitintervall ist in wenigstens zwei Teile unterteilt, die jeder einen Abschnitt eines der gleichzeitig geschachtelten Blöcke aufnehmen.

Vorteilhafterweise wird in diesem Fall die besagte erste Information einem einzigen dieser gleichzeitig geschachtelten Datenblöcke zugeordnet. Wenn die Datenblöcke eine feste Größe haben, können auf diese Weise zusätzliche Informationen anstelle der ersten Information zu denjenigen gleichzeitig geschachtelten Datenblöcken hinzugefügt werden, zu denen diese erste Information nicht hinzugefügt wurde.

Ebenso fügt vorteilhafterweise das System, wenn das System in Abwärtsrichtung Daten in Form von Datenblöcken überträgt, in Abhängigkeit von der vorbestimmten Auswahlstrategie zu jedem der besagten Datenblöcke hinzu:

- eine zweite Information, die angibt, welcher aktiven Mobilstation der Liste die folgende Zugriffsperiode in Aufwärts-Übertragungsrichtung zugeteilt ist;

- eine dritte Information, die angibt, für welche aktive Mobilstation der Datenblock bestimmt ist.

Die besagten zweiten und dritten Informationen werden beispielsweise auf dem Niveau eines Basisstations-Subsystems, zu dem die Basisstation gehört, hinzugefügt.

Vorzugsweise werden mindestens zwei Datenblöcke in Abwärtsrichtung, die für eine gleiche Mobilstation bestimmt sind, gleichzeitig auf wenigstens zwei Zeitintervallen, die dieser gleichen Mobilstation zugeordnet sind, im Verhältnis

von einem Zeitintervall pro Rahmen in Abwärtsrichtung geschachtelt,

und jedes gemeinsam benutzte Zeitintervall wird in wenigstens zwei Teile unterteilt, von denen jedes einen Abschnitt von einem der gleichzeitig geschachtelten Blöcke aufnimmt.

In diesem Fall wird vorteilhafterweise wenigstens eine der besagten zweiten und dritten Informationen zu einem einzigen der besagten gleichzeitig geschachtelten Datenblöcke hinzugefügt. Auf diese Weise können, wenn die Datenblöcke von fester Größe sind, zusätzliche Informationen anstelle von wenigstens einer der zweiten und dritten Informationen in denjenigen gleichzeitig geschachtelten Datenblöcken hinzugefügt werden, zu denen wenigstens eine der zweiten und dritten Informationen nicht hinzugefügt wurde.

Andere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich beim Lesen der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsweise der Erfindung, die als erläuterndes und nicht beschränkendes Beispiel angegeben wird, und aus den beigegeführten Zeichnungen, in denen:

- die Figur 1 in schematischer Weise ein Beispiel eines zellularen Funkkommunikationssystems zeigt, in welchem das erfindungsgemäße Verfahren Anwendung finden kann;
- die Figur 2 ein Aufbau- und Verwendungsbeispiel eines Rahmens mit einem Verfahren nach der Erfindung zeigt;
- die Figur 3 in schematischer Weise ein Beispiel einer Liste von aktiven Mobilstationen aus einer Gesamtheit von Mobilstationen zeigt, die einem gleichen Verkehrskanal gemäß dem Verfahren nach der Erfindung zugeordnet sind;

- die Figur 4 ein Beispiel einer Strategie zum Auswählen einer aktiven Mobilstation für ein gemeinsam benutztes Zeitintervall illustriert;
- die Figur 5 ein Beispiel eines Flußdiagramms des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt;
- die Figuren 6 und 7 jeweils ein Beispiel eines in Aufwärts- bzw. Abwärtsrichtung übertragenen Datenblockes zeigen;
- die Figur 8 in schematischer Weise ein Beispiel einer Schachtelung von Datenblöcken entsprechend einer besonderen Ausführungsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt; und
- die Figuren 9 und 10 jeweils ein Beispiel der Übertragung von zusätzlichen Informationen in Datenblöcken, die dazu bestimmt sind, wie in Figur 8 illustriert geschachtelt zu werden, für die Datenblöcke in Aufwärts- bzw. Abwärtsrichtung zeigt.

Die Erfindung betrifft also ein Paketzugriffsverfahren in einem zellularen digitalen Funkkommunikationssystem.

In der weiteren Beschreibung ist das System vom gemäß dem öffentlichen Funktelekommunikationsstandard GSM konzipierten Typ. Es ist jedoch offensichtlich, daß die Erfindung nicht auf diesen besonderen Typ von System beschränkt ist.

Die Figur 1 zeigt in schematischer Weise ein Beispiel eines solchen Funkkommunikationssystems. Die Landfläche, die von dem Funkkommunikationssystem abgedeckt ist, ist in Zellen  $11_1$  bis  $11_n$  unterteilt. Jede Zelle  $11_1$ ,  $11_n$  umfaßt eine Basisstation  $12_1$ ,  $12_n$ , die dazu in der Lage ist, Signalrahmen  $13_1$ ,  $13_n$  mit einer Mehrzahl von Mobilgeräten  $14_1$ ,  $14_n$  auszutauschen, die sich in der besagten Zelle  $11_1$  bewegen. Die Zuweisung der Frequenzen basiert auf einer Organisation der Zellen in Mu-

stern 15<sub>1</sub>, 15<sub>2</sub> von 7 Zellen. Die Zellen eines gleichen Musternutzen unterschiedliche Frequenzbänder. Dafür werden von einem Muster 15<sub>1</sub> zu einem anderen 15<sub>2</sub> die Frequenzbänder wiederverwendet.

Die Figur 2 zeigt ein Beispiel einer Rahmenstruktur in dem Fall, wo das Funkkommunikationssystem eine Zeitlagentechnik vom TDMA-Typ (Time Division Multiple Access) verwendet.

Der Rahmen 21 besteht aus N Zeitintervallen IT1 bis IT8 (N = 8 in diesem Beispiel). Jedes Zeitintervall der Dauer T kann einem Übertragungskanal zugeordnet werden. In dem in Figur 2 gezeigten Beispiel ist ein Zeitintervall IT1 einem Zugriffskanal (RACH, für Random Access CHannel) zugeordnet und die anderen Zeitintervalle IT2 bis IT8 sind jeweils einem Verkehrskanal (TCH, für Traffic CHannel) zugeordnet.

Diese Zeitintervalle IT2 bis IT8, die einem Verkehrskanal zugeordnet sind, werden entweder gemäß eines Schaltungsmodus oder gemäß eines Paketmodus zugewiesen. Bei einem gleichen Rahmen können die zwei Zuweisungsmodi (Schaltung oder Paket) gleichzeitig bestehen: Bestimmte Zeitintervalle werden dann im Schaltungsmodus und andere im Paketmodus zugewiesen.

Im Schaltungsmodus wird ein Zeitintervall IT2 bis IT5, IT7, IT8 einer Mobilstation SM1 bis SM4, SM5, SM6 für die gesamte Dauer der Kommunikation dieser Mobilstation zugewiesen. Jede Mobilstation besitzt folglich ihren eigenen Verkehrskanal TCH1 bis TCH4, TCH5, TCH6.

Im Paketmodus wird ein Zeitintervall IT6 einer Mehrzahl von Mobilstationen SM7 bis SM22 zugewiesen, die folglich den entsprechenden Verkehrskanal TCHP gemeinsam benutzen. Man spricht folglich von einem gemeinsam benutzten Zeitintervall oder von einem gemeinsam benutzten Verkehrskanal.



Die Erfindung betrifft genauer ein Zugriffsverfahren oder -protokoll für ein gemeinsam benutztes Zeitintervall.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren besitzt das System für jeden gemeinsam benutzten Verkehrskanal eine Liste von aktiven Mobilstationen, d.h. eine Liste von Mobilstationen, die nicht bloß das gemeinsam benutzte Zeitintervall zugewiesen bekommen haben, sondern darüber hinaus einem oder mehreren Auswahlkriterien entsprechen (beispielsweise nicht zu lange ohne zu übertragende Daten geblieben zu sein).

Eine Mobilstation kann in die Liste aufgenommen, aus ihr entfernt oder in sie reintegriert werden, wie im folgenden unter Bezugnahme auf Figur 5 erklärt wird.

In Aufwärts-Übertragungsrichtung (Mobilstation zur Basisstation) haben allein die Mobilstationen der Liste wirklich Zugriff auf den gemeinsam benutzten Verkehrskanal TCHP. Mit anderen Worten benutzen nur die aktiven Mobilstationen gemeinsam den gemeinsam benutzten Verkehrskanal TCHP. Wie schematisch in Figur 3 dargestellt, ist die Liste 31 der aktiven Mobilstationen SM7, SM8, SM10, SM12, SM13, SM16, SM17, SM19, SM22, die einem gemeinsam benutzten Verkehrskanal TCHP zugeordnet sind, eine Teilgesamtheit der Gesamtheit 32 der Mobilstationen SM7 bis SM22, denen der gemeinsam benutzte Verkehrskanal TCHP zugewiesen worden ist.

Für jeden nacheinander folgenden Rahmen in Aufwärtsrichtung wählt das System eine aktive Mobilstation aus der Liste gemäß einer vorbestimmten Strategie. Die Figur 4 zeigt ein Beispiel einer solchen Auswahlstrategie anhand der in Figur 3 gezeigten Liste von aktiven Mobilstationen. In diesem Beispiel erteilt das System das Wort nacheinander jeder der Mobilstationen der Liste. Die Zugriffsperiode einer Mobilstation auf den gemeinsam benutzten Verkehrskanal (d.h. die Periode, während der sie Daten übertragen kann), endet entweder, wenn diese Mobilstation keine zu übertragenden Daten mehr hat, oder wenn

die maximale Dauer erreicht ist. In dem letzteren Fall muß die Mobilstation auf ihre nächste Zugriffsperiode warten, um die Übertragung ihrer Daten fortzusetzen.

In dem Beispiel in Figur 4 ist der Zeitraum  $T_1$  zwischen zwei Zugriffsperioden für eine gleiche aktive Mobilstation fest. Daraus folgt, daß die maximale Dauer  $T_M$  von jeder Zugriffsperiode eine Funktion der Anzahl der aktiven Mobilstationen der Liste ist.

Bei einer nicht dargestellten Variante ist der Zeitraum zwischen zwei Zugriffsperioden für eine gleiche aktive Mobilstation fest. Die maximale Dauer einer jeden Zugriffsperiode ist dann eine Funktion der Zahl der aktiven Mobilstationen der Liste.

Die Figur 5 zeigt ein Beispiel eines Flußdiagramms des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Wenn eine Mobilstation zum ersten Mal Daten zu übertragen wünscht, schickt sie (51) über den Zugriffskanal eine Zuweisungsanforderung für ein gemeinsam genutztes Zeitintervall.

Wenn eine andere Mobilstation im gleichen Moment eine Anforderung übertragen hat, gibt es eine Kollision (52), und die zwei Mobilstationen müssen einen erneuten Versuch machen.

Wenn es keine Kollision gibt, registriert das System die Anforderung und weist der Mobilstation ein gemeinsam benutztes Zeitintervall zu: Diese Mobilstation wird in die Liste der aktiven Mobilstationen, die diesem gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet sind, eingetragen (53). Darüber hinaus wird ein Identifikator einer jeden Mobilstation im Moment der Zuweisung zugeordnet, um sie von den anderen Mobilstationen, die demselben gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet sind, eindeutig zu unterscheiden. Mit anderen Worten besitzen die Mobilstationen, die demselben gemeinsam benutzten Zeitin-

tervall zugeordnet sind, jede einen anderen Identifikator. Andererseits können zwei Mobilstationen, die zwei unterschiedlichen, gemeinsam benutzten Zeitintervallen zugeordnet sind, einen gleichen Identifikator besitzen.

Daraufhin wartet die Mobilstation (54), daß das System ihr eine Zugriffsperiode auf den dem ihr zugewiesenen gemeinsam benutzten Zeitintervall entsprechenden Verkehrskanal zuteilt.

Wenn die Mobilstation eine Zugriffsperiode zugeteilt bekommt (55), können mehrere Fälle eintreten, je nachdem, ob sie Daten zu übertragen hat (56) oder nicht.

Wenn die Mobilstation Daten zu übertragen hat, überträgt (57) sie diese während dieser Zugriffsperiode, dann wartet (54) sie auf eine neue Zugriffsperiode (es sei denn, selbstverständlich, daß ihre Kommunikation beendet ist).

Wenn die Mobilstation keine Daten zu übertragen hat, erhöht (58) das System eine Anzahl  $N$  von aufeinanderfolgenden Zugriffsperioden, die dieser Mobilstation zugeteilt worden sind, ohne daß sie Daten übertragen hat, und vergleicht (59) die erhöhte Zahl mit einer vorbestimmten Schwellzahl  $N_s$ , die variabel sein kann. Wenn  $N < N_s$  ist, wartet die Mobilstation (54) auf eine neue Zugriffsperiode (und sie verbleibt in der Liste). Wenn  $N > N_s$  ist, wird die Mobilstation aus der Liste der aktiven Mobilstationen entfernt (510).

Es ist auch denkbar, der Mobilstation anzuzeigen, daß dies ihr letzter Versuch ist, bevor sie aus der Liste entfernt wird, so daß sie genau weiß, bis wann sie nicht mehr Teil der Liste ist. Sonst kann eine Mobilstation nämlich nur erkennen, daß sie nicht mehr in der Liste ist, wenn das System ihr nach einer bestimmten Zeitdauer nicht mehr das Wort erteilt hat. Indem es die Mobilstation genau wissen läßt, wann sie aus der Liste entfernt wird, vermeidet das System, daß die Mobilstation vergeblich auf eine Zugriffsperiode wartet. Wenn diese

Mobilstation aus der Liste entfernt ist, und sie von neuem dann Daten übertragen will, macht sie sofort eine Genehmigungsanforderung zum Übertragen, bis sie wieder in die Liste reintegriert wird (ohne im Glauben, daß sie noch in der Liste ist, darauf zu warten, daß das System ihr das Wort erteilt).

Wenn sie erfährt, daß es ihr letzter Versuch ist, bevor sie aus der Liste entfernt wird, kann eine Mobilstation evtl. irgendwelche Daten übertragen, einzig mit dem Ziel, in der Liste zu verbleiben.

Nachdem sie aus der Liste entfernt worden ist, kann die Mobilstation, wenn sie Daten zu übertragen hat (511), in die Liste reintegriert werden, wenn sie eine Genehmigungsanforderung zum Übertragen von Daten überträgt (51) (wobei sie angibt, welches Zeitintervall ihr schon zugewiesen worden ist).

Das Verfahren nach der Erfindung kann zahlreiche andere Merkmale aufweisen. Man kann beispielsweise vorsehen, daß das System in Abhängigkeit von der Auslastung des Zugriffskanals (RACH), die Schwellzahl  $N_s$  ändert, nach welcher eine Mobilstation aus der Liste der aktiven Mobilstationen entfernt wird, wenn sie nichts übertragen hat.

Das System kann auch, um herauszufinden, welchem Zeitintervall eine Mobilstation zugeordnet werden soll, die Zahl der aktiven Mobilstationen (und nicht einfach die der zugeordneten) von jedem der gemeinsam genutzten Zeitintervalle berücksichtigen.

Man kann auch dynamische Übertragungen zwischen den gemeinsam genutzten Zeitintervallen ins Auge fassen, beispielsweise wenn eine Mobilstation eine große Menge von Daten zu übertragen hat und/oder wenn es eine große Zahl von aktiven Mobilstationen in der Liste gibt, zu der diese Mobilstation gehört.

Man kann auch Prioritätsniveaus innerhalb der Liste der aktiven Mobilstationen vorsehen. Beispielsweise kann eine Mobilstation, die gerade auf die Liste gekommen ist, mit einer höheren Priorität versehen und ihr schneller das Wort erteilt werden als einer aktiven Mobilstation, die nach mehreren Zugriffssperioden nichts übertragen hat.

Die von einer Basisstation oder einer aktiven Mobilstation übertragenen Daten haben im allgemeinen die Form von Datenblöcken. Die weitere Beschreibung zeigt genauer Beispiele von Datenblöcken sowie eine besondere Ausführungsweise von Schachtelung dieser Datenblöcke.

Die Figur 6 zeigt ein Beispiel von Datenblöcken, die in Aufwärtsrichtung übertragen werden. Dieser Datenblock 61 besteht aus einem "herkömmlichen" Datenblock 62, zu dem eine erste Information 63 hinzugefügt worden ist. Unter einem "herkömmlichen" Datenblock 62 versteht man beispielsweise im Falle des GSM einen Block (oder einen Rahmen) RLP, der in vier Zeitintervalle eingeteilt sein kann und einen Kopf, Nutzdaten und eine Rahmen-Steuersequenz umfaßt. Die erste Information 63 erlaubt es der Mobilstation, der Basisstation anzuzeigen, ob sie noch Daten zu übertragen hat oder nicht. Ein Bit genügt folglich für diese erste Information.

Die Figur 7 zeigt ein Beispiel eines in Abwärtsrichtung übertragenen Datenblockes. Dieser Datenblock 71 besteht aus einem "herkömmlichen" Datenblock 72 (siehe oben), zu dem man (beispielsweise in einem Basisstations-Subsystem dieser Basisstation eine zweite 73 und eine dritte 74 Information hinzugefügt hat.

Die zweite Information 73 erlaubt es dem System, anzugeben, welcher aktiven Mobilstation die nächste Zugriffsperiode auf das gemeinsam benutzte Zeitintervall zugeteilt wird.

Die dritte Information 74 ist ein Mobilstations-Identifikator für ein gegebenes gemeinsam benutztes Zeitintervall. Dieser Identifikator, der schon vorher diskutiert worden ist, erlaubt es dem System, anzuzeigen, für welche aktive Mobilstation (unter den aktiven Mobilstationen zu diesem gegebenen, gemeinsam genutzten Zeitintervall) der Datenblock 71 bestimmt ist.

So kann das System mit einer Länge von vier Bits für die zweite bzw. dritte Information einer Mobilstation unter 16 das Wort erteilen bzw. Daten an sie senden.

Die Figur 8 zeigt in schematischer Weise ein Beispiel der Schachtelung von Datenblöcken (in Aufwärts- oder Abwärtsrichtung).

In diesem Beispiel umfaßt jeder Rahmen RAHMEN 1 bis RAHMEN 16 acht Zeitintervalle IT1 bis IT8 der Dauer T, darunter ein gemeinsam benutztes Zeitintervall IT6. Vier Datenblöcke BLOCK 1 bis BLOCK 4 einer gleichen Kommunikation werden gleichzeitig auf 16 aufeinanderfolgenden Rahmen RAHMEN 1 bis RAHMEN 16 geschachtelt (sogenannte rechteckige Schachtelung). Dazu wird das gemeinsam benutzte Zeitintervall IT6 eines jeden Rahmens gevierteilt und nimmt ein Sechzehntel eines jeden der vier Datenblöcke BLOCK 1 bis BLOCK 4 auf.

Es ist offensichtlich, daß andere Ausführungsweisen der rechteckigen Schachtelung angewendet werden können. Beispielsweise kann man zwei Datenblöcke auf acht Rahmen schachteln durch Zweiteilen eines jeden gemeinsam benutzten Zeitintervalls. Ebenso kann man andere Größen von Datenblöcken in Betracht ziehen (wobei diese von den Codierungsverhältnissen abhängig sind).

Wie in Figur 9 für die Datenblöcke in Aufwärtsrichtung und in Figur 10 für die Datenblöcke in Abwärtsrichtung dargestellt,

erlaubt die rechteckige Schachtelung im Falle der Erfindung zusätzliche Informationen zu übertragen.

Die gleichzeitig geschachtelten Blöcke gehören nämlich zu einer gleichen Kommunikation. Daraus folgt, daß die Information(en) 63, 73, 74, die den "herkömmlichen" Datenblöcken hinzuzufügen sind, nur für einen Datenblock von jeder Gruppe von gleichzeitig geschachtelten Blöcken hinzugefügt werden können.

So umfaßt in Aufwärtsrichtung, wie in Figur 9 dargestellt, ein Datenblock BLOCK 1 die erste Information 63 und die anderen Blöcke BLOCK 2 bis BLOCK 4 verfügen über freien Platz 91, um zusätzliche Informationen zu übertragen.

Ebenso umfaßt in Abwärtsrichtung, wie in Figur 10 gezeigt, ein Datenblock BLOCK 1 die zweiten und dritten Informationen 73, 74 und die anderen Blöcke BLOCK 2 bis BLOCK 4 verfügen über freien Platz 101, um zusätzliche Informationen zu übertragen.

In Aufwärtsrichtung sind die zusätzlichen Informationen 91 zum Beispiel Signalisierungsdaten.

In Abwärtsrichtung kann es sich um Daten der Überkodierung (surcodage) des Identifikators oder Daten handeln, die eine Kontrolle des Flusses seitens der Mobilstation ermöglichen (beispielsweise zeigt die Basisstation der Mobilstation an, wieviele Mobilstationen aktiv sind, was es der Mobilstation erlaubt, herauszufinden, wieviel Übertragungszeit ihr zur Verfügung stehen wird; oder die Basisstation warnt die Mobilstation davor, daß sie aus der Liste entfernt werden wird, was es der Mobilstation erlaubt, eine Sendung von Daten vorzuverlegen (um in der Liste zu bleiben und nicht über den RACH eine Genehmigungsanforderung zum Senden von Daten auf dem gemeinsam benutzten Verkehrskanal senden zu müssen.)

05.05.99

Die Erfindung ist mit Bezug auf ein zelluläres Funkkommunikationssystem beschrieben worden, da sich bei solchen Systemen das Problem der Optimierung der Nutzung der Verkehrskanäle mit besonderer Schärfe stellt. Es ist jedoch offensichtlich, daß die Erfindung in jeder beliebigen Art von Übertragungssystem anwendbar ist, unabhängig davon, was der Kommunikationsträger ist. Man denke insbesondere an nichtzellulare Funknetze (insbesondere in den sogenannten ISM-Frequenzbändern (Englisch für Industrial, Scientific and Medical), an drahtgebundene Netze, optische Fasernetze, egal, ob es sich um weiträumige oder lokale Netze handelt.

Die Erfindung schlägt nämlich eine allgemeine Lösung des Problems vor, das sich durch die Verwaltung eines von mehreren Benutzern gemeinsam benutzten Kanals stellt.



**Ansprüche**

1. Verfahren der digitalen zellularen Funkkommunikation in einem System mit Zeitlagenzugriff, das innerhalb eines Netzes von geographischen Zellen ( $11_1$  bis  $11_n$ ) angewendet wird, das von Mobilstationen ( $14_1$ ,  $14_2$ ; SM1 bis SM22) durchlaufen wird, wobei eine Basisstation ( $12_1$ ,  $12_5$ ) einer jeden der Zellen zugeordnet ist, und eine Mobilstation über die Basisstation kommuniziert, die der Zelle, in der sie sich befindet, zugeordnet ist,

wobei das System zwischen der Basisstation, die einer Zelle zugeordnet ist, und den Mobilstationen, die sich in dieser Zelle befinden, Signale transportiert, die in Form von Rahmen (21) organisiert sind, die jeder aus N Zeitintervallen (IT1 bis IT8) bestehen, wobei jedes Zeitintervall einer anderen Kommunikation zwischen der Basisstation und einer der Mobilstationen zugeordnet sein kann,

wobei die Rahmen in Aufwärts-Übertragungsrichtung von den Mobilstationen zu der Basisstation wenigstens ein gemeinsam benutztes Zeitintervall (IT6) umfassen, das wenigstens zwei unterschiedlichen Mobilstationen (SM7 bis SM22) zugewiesen ist, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes gemeinsam benutzte Zeitintervall (IT6) das System eine Liste (31) der aktiven Mobilstationen besitzt, wobei eine aktive Mobilstation eine Mobilstation ist, der dieses gemeinsam benutzte Zeitintervall zugewiesen worden ist, und die zumindest einem vorbestimmten Auswahlkriterium entspricht, und

daß für jeden Rahmen in Aufwärts-Übertragungsrichtung das System jedem gemeinsam benutzten Zeitintervall eine ausgewählte Mobilstation gemäß einer vorbestimmten Strategie aus der Liste (31) der aktiven Mobilstationen zuordnet, die diesem gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Liste (31) der aktiven Mobilstationen in Abhän-

gigkeit von wenigstens einem der folgenden vorbestimmten Auswahlkriterien verwaltet wird:

- eine Mobilstation wird in die Liste der aktiven Mobilstationen eingefügt (53), wenn sie Daten zu übertragen wünscht;
- eine Mobilstation wird aus der Liste der aktiven Mobilstationen entfernt (510), wenn sie, nachdem sie eine bestimmte Anzahl ( $N_s$ ) von Zugriffsperioden zugeteilt bekommen hat, keine Daten übertragen hat;
- eine Mobilstation, die aus der Liste der aktiven Mobilstationen entfernt worden ist, kann reintegriert werden, wenn sie von neuem Daten zu übertragen wünscht.

3. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte vorbestimmte Strategie zur Auswahl einer aktiven Mobilstation durch das System darin besteht, eine Zugriffsperiode nacheinander jeder der aktiven Mobilstationen der besagten Liste zuzuteilen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitraum ( $T_1$ ) zwischen zwei Zugriffsperioden für eine gleiche aktive Mobilstation fest ist, wobei die maximale Dauer ( $T_M$ ) von jeder Zugriffsperiode von der Anzahl der aktiven Mobilstationen der besagten Liste abhängt.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Dauer von jeder der Zugriffsperioden fest ist, wobei der Zeitraum zwischen zwei Zugriffsperioden für eine gleiche aktive Mobilstation von der Zahl der aktiven Mobilstationen der besagten Liste abhängt.

6. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verwaltung der Liste der aktiven Mobilstationen in der Basisstation verwirklicht wird.

7. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mobilstation aktiv wird

(53), wenn, nachdem sie dem System auf einem dem Zugriffskanal gewidmeten Zeitintervall eine Zuweisungsanforderung für ein gemeinsam benutztes Zeitintervall geschickt hat (51), das System ihr eine günstige Antwort zurückschickt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mobilstation wieder aktiv wird, in dem sie an das System auf dem einem Zugriffskanal gewidmeten Zeitintervall eine Erlaubnisanforderung zum Übertragen von Daten sendet (51).

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das System die Auslastung des besagten Zugriffskanals (RACH) kontrolliert und daß das System in Abhängigkeit von der Auslastung des Zugriffskanals die vorbestimmte Anzahl von Zugriffsperioden, nach welcher eine Mobilstation aus der Liste der aktiven Mobilstationen entfernt wird, wenn sie keine Daten übertragen hat, verändert.

10. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß, wenn eine Mobilstation zum ersten Mal aktiv wird, das System für die Wahl des gemeinsam benutzten Zeitintervalls, dem diese neue aktive Mobilstation zugeordnet werden soll, die Anzahl der schon verschiedenen gemeinsam benutzten Zeitintervallen zugeordneten aktiven Mobilstationen berücksichtigt.

11. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine aktive Mobilstation von einer ersten Liste, die einem ersten gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet ist, dynamisch in eine zweite Liste, die einem zweiten gemeinsam benutzten Zeitintervall zugeordnet ist, übertragen werden kann.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die dynamische Übertragung einer aktiven Mobilstation von einer ersten zu einer zweiten Liste verwirklicht wird, wenn

wenigstens eine der nachfolgenden Bedingungen verwirklicht ist:

- die Anzahl der aktiven Mobilstationen der ersten Liste ist größer als eine vorbestimmte Schwellzahl;
- die aktive Mobilstation besitzt eine Menge von zu übertragenden Daten, die größer ist als eine vorbestimmte Schwellmenge.

13. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 12, wobei eine aktive Mobilstation Daten in Form von Datenblöcken (62) überträgt, dadurch gekennzeichnet, daß eine aktive Mobilstation im Laufe der Übertragung zu jedem der besagten Datenblöcke eine erste Information (63) hinzufügt, die angibt, ob sie noch zu übertragende Daten hat oder nicht.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Datenblöcke (BLOCK 1 bis BLOCK 4) einer gleichen aktiven Mobilstation gleichzeitig auf wenigstens zwei gemeinsam benutzten Zeitintervallen (IT6), die dieser gleichen aktiven Mobilstation zugeordnet sind, im Verhältnis von einem gemeinsam benutzten Zeitintervall pro Rahmen in Aufwärtsrichtung miteinander geschachtelt werden, und daß jedes gemeinsam benutzte Zeitintervall in wenigstens zwei Teile geteilt wird, die jeder einen Abschnitt eines der gleichzeitig geschachtelten Blöcke aufnehmen.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte erste Information (63) zu einem einzigen der besagten gleichzeitig geschachtelten Datenblöcke (BLOCK 1) hinzugefügt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenblöcke von fester Größe sind, und daß zusätzliche Informationen (91) anstelle der ersten Information (63) zu denjenigen gleichzeitig geschachtelten Datenblöcken (BLOCK 2 bis BLOCK 4) hinzugefügt werden, zu denen diese erste Information nicht hinzugefügt worden ist.

17. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 16, wobei das System in Abwärtsrichtung Daten in Form von Datenblöcken (71) überträgt, dadurch gekennzeichnet, daß das System in Abhängigkeit von der besagten vorbestimmten Auswahlstrategie zu jedem der besagten Datenblöcke hinzufügt:
  - eine zweite Information (73), die angibt, welcher aktiven Mobilstation der Liste die nächste Zugriffsperiode in Aufwärtsrichtung zugewiesen wird;
  - eine dritte Information (74), die angibt, für welche aktive Mobilstation der Datenblock bestimmt ist.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten zweiten und dritten Informationen auf dem Niveau eines Basisstationssubsystems hinzugefügt werden, zu dem die Basisstation gehört.
19. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Datenblöcke (BLOCK 1 bis BLOCK 4) in Abwärtsrichtung, die für eine gleiche Mobilstation bestimmt sind, auf wenigstens zwei Zeitintervalle, die dieser gleichen Mobilstation zugeordnet sind, im Verhältnis von einem Zeitintervall pro Rahmen in Abwärtsrichtung gleichzeitig geschachtelt werden, und daß jedes gemeinsam benutzte Zeitintervall in wenigstens zwei Teile geteilt wird, die jeder einen Abschnitt eines der gleichzeitig geschachtelten Blöcke aufnehmen.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der besagten zweiten und dritten Informationen zu einem einzigen (BLOCK 1) der besagten gleichzeitig geschachtelten Datenblöcke hinzugefügt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenblöcke von fester Größe sind und daß zusätzliche Informationen (101) anstelle von wenigstens einer der zweiten und dritten Informationen (73, 74) in denjenigen gleichzeitig

05.05.99

geschachtelten Datenblöcken (BLOCK 2 bis BLOCK 4) hinzugefügt werden, zu denen wenigstens eine der zweiten und dritten Informationen nicht hinzugefügt worden ist.

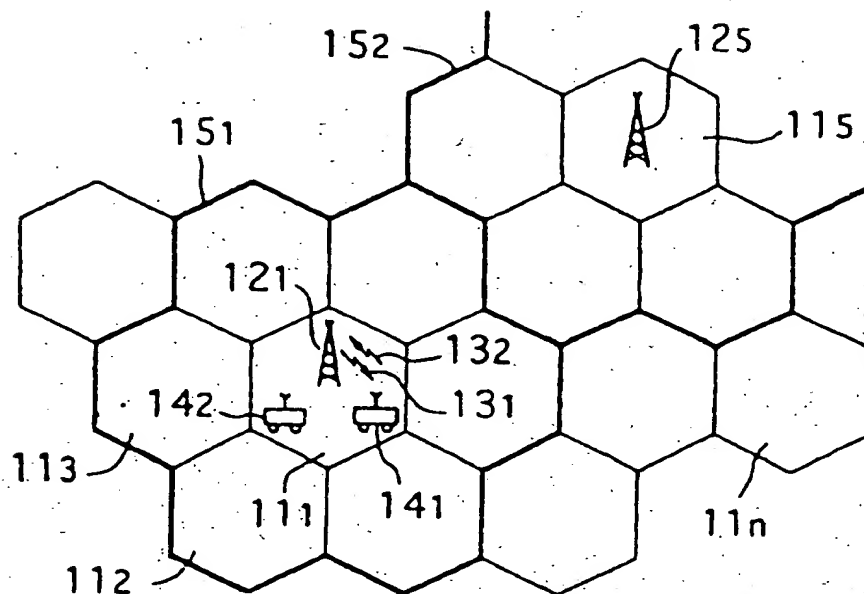


Fig. 1

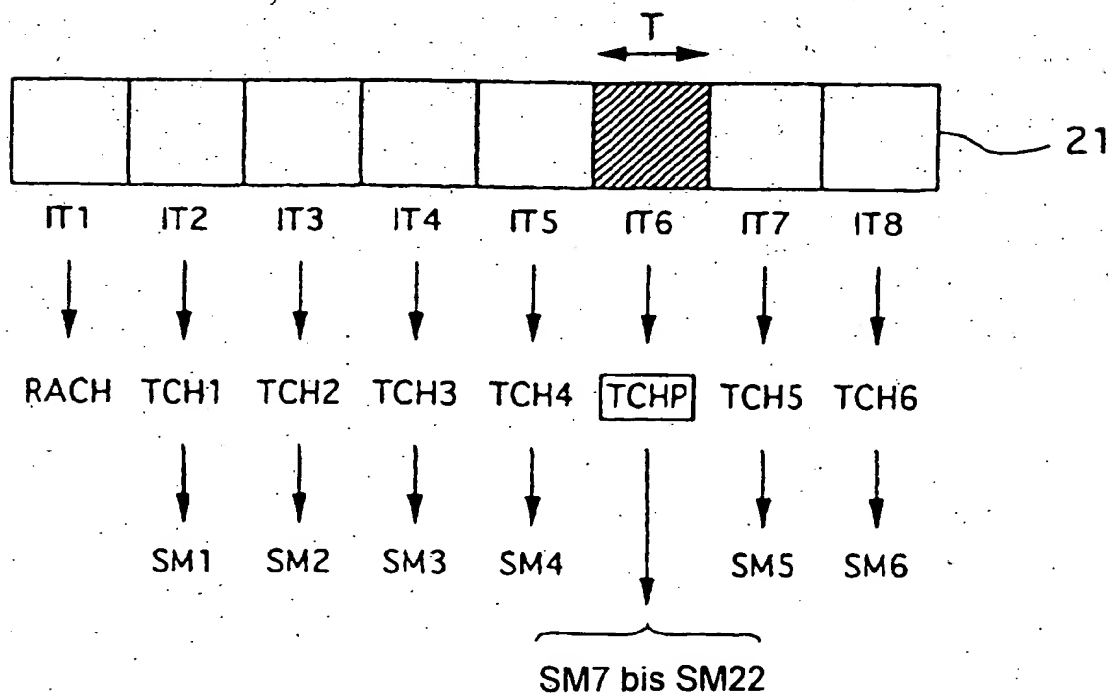


Fig. 2

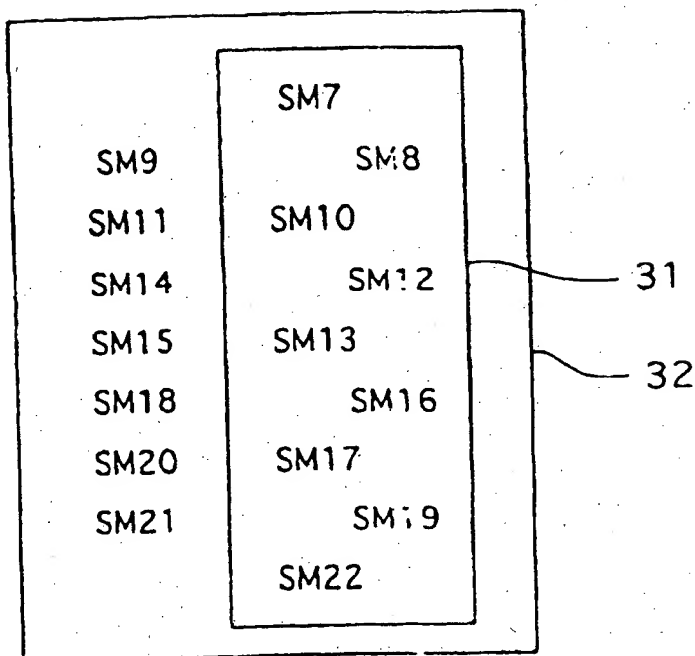


Fig. 3

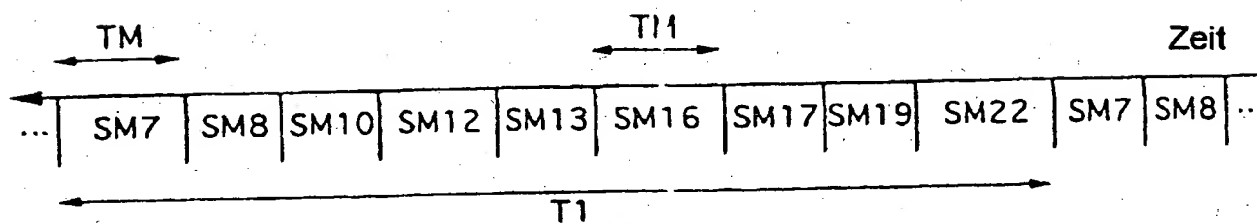


Fig. 4

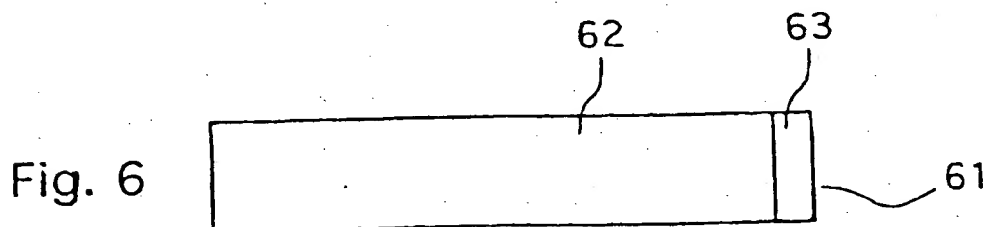


Fig. 6

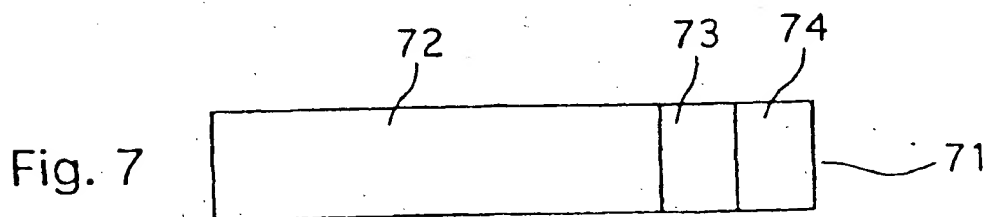


Fig. 7



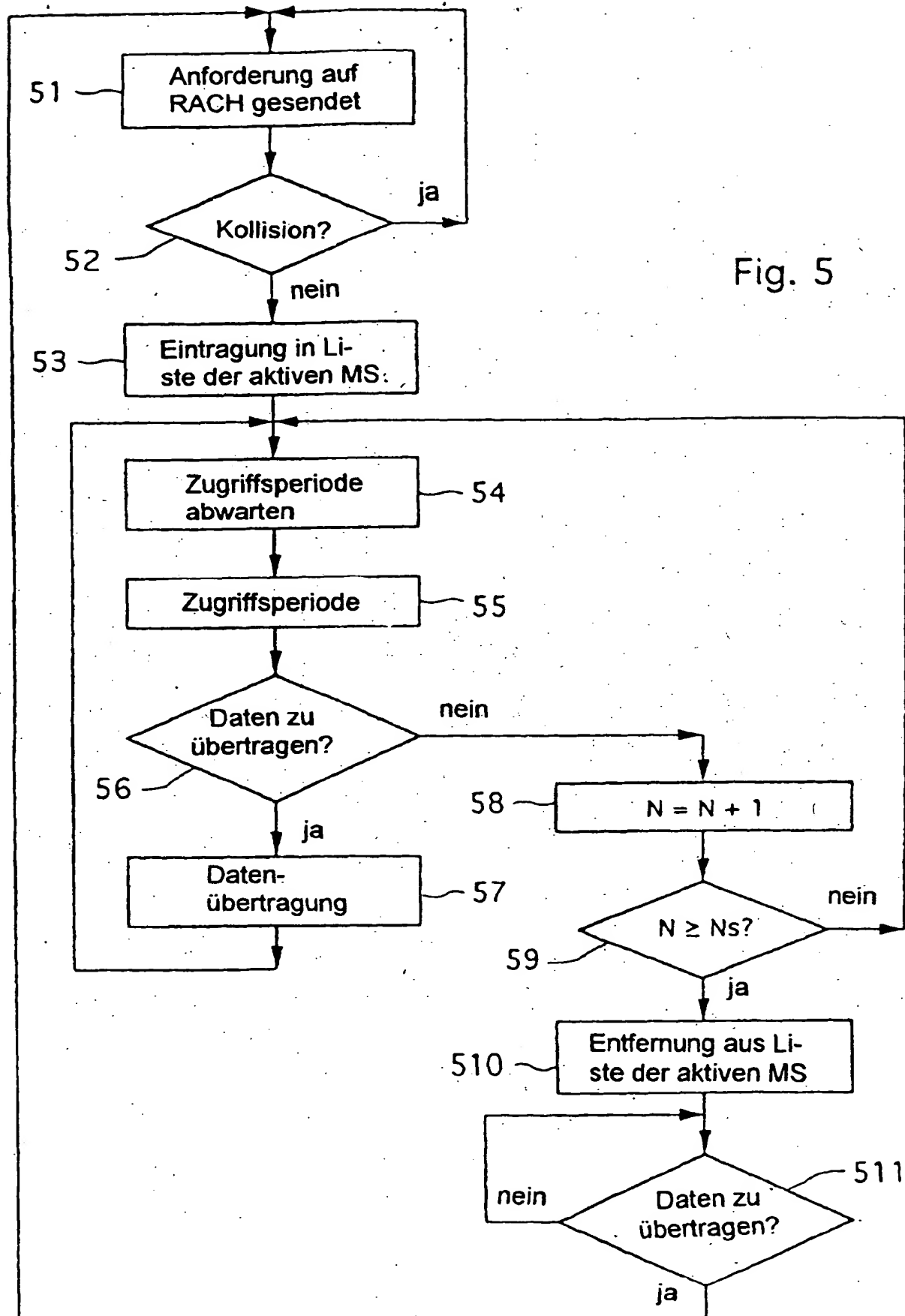


Fig. 5

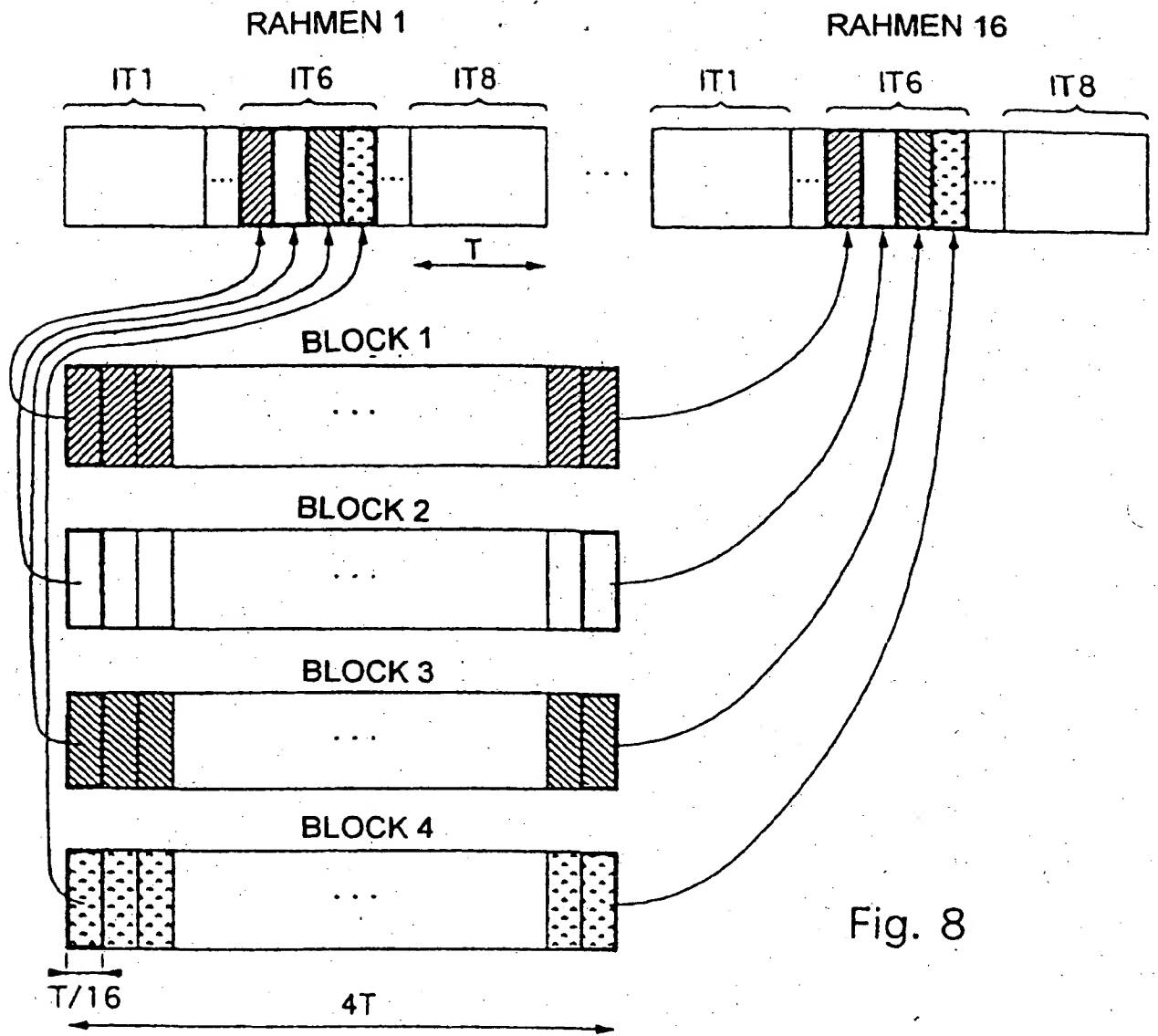


Fig. 8

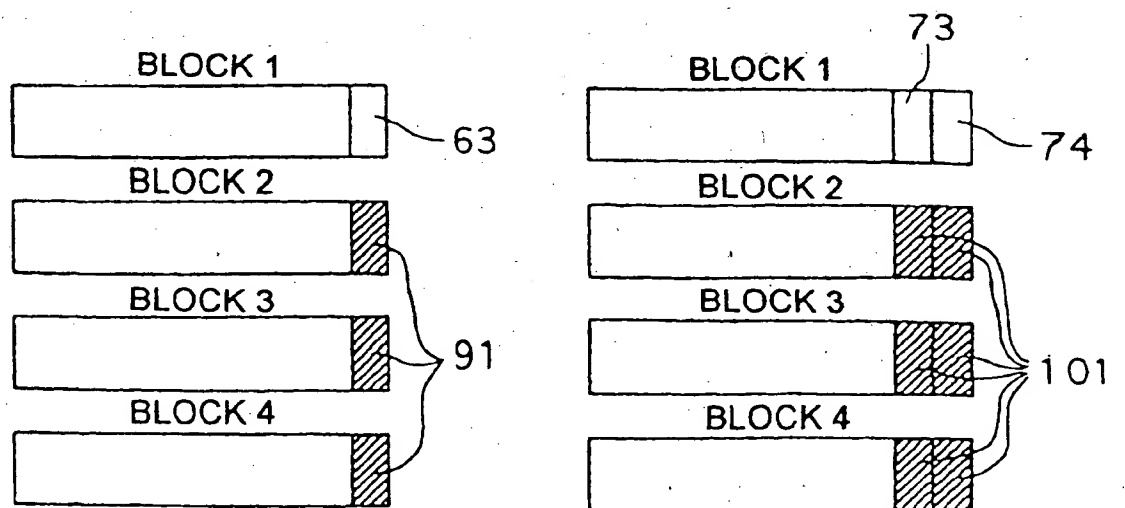


Fig. 9

Fig. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**